

## ЭНЕРГО– И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФАТА НАТРИЯ В ЗАО «РУССКИЙ ХРОМ 1915»

Процесс производства сульфата натрия в ЗАО «Русский хром 1915» (г. Первоуральск Свердловской области) основан на химическом методе очистки раствора сульфата натрия от шестивалентного хрома, осаждении его в виде гидроксида хрома с последующим разделением суспензии на патронных фильтрах, упаривании очищенных растворов, отделении кристаллического сульфата натрия на центрифуге и его сушке. Данная технология имеет два существенных недостатка, связанных с проведением стадий фильтрования и сушки. В процессе фильтрования при удалении осадка с патронов образуется суспензия гидроксида хрома, которая содержит до 30 % мас.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Далее ее направляют на шламовый прудок, что приводит к значительным потерям сульфата натрия и хрома. Сушка сульфата натрия в настоящее время осуществляется в двух трубах – сушилках высотой 15 м каждая и диаметром 0,25 м, работающих параллельно. Сушилки являются энергоемкими и габаритными. Влажный материал на сушку поступает после четырех центрифуг двумя ленточными конвейерами. Такая организация процесса связана со значительным расходом энергии и с большим количеством вспомогательного оборудования.

Целью работы явилось изучение возможности совершенствования технологии получения сульфата натрия и экономии материальных, энергетических и финансовых ресурсов предприятия.

Проведен анализ способов получения сульфата натрия, сделан литературный обзор по процессам фильтрования суспензии и сушки на различных видах оборудования, а также учтены требования рыночной экономики и политики государства о бережливости и экономии.

Установлено, что пульпа, поступающая на стадию фильтрования, содержит до 1,94 % мас. твердой фазы гидроксида хрома. Содержание такого небольшого количества твердых частиц достаточно для образования осадка, но скорость образования его на фильтре слишком мала. Поэтому для увеличения производительности фильтрования разделение суспензии предлагается осуществлять в две стадии: первую стадию проводить на имеющихся патронных фильтрах–сгустителях при избыточном давлении 0,3 МПа, вторую стадию на фильтр-прессе с горизонтальными плитами КМП. Работа фильтра осуществляется следующим образом: при сжатых плитах суспензия под давлением поступает в нижнюю часть каждой плиты – фильтрующую камеру. Жидкая фаза проходит через ткань (ТЛФ-5), дренажное основание и через коллектор выводится из фильтра. Твердая фаза, задержанная тканью, предварительно прессуется. Далее осадок просушивается сжатым воздухом и выгружается при раскрытии

фильтр–пресса. Осадок выносится на ткани из межплитного пространства и сбрасывается в точки–бункеры по обе стороны фильтра. Ткань протягивается через камеру регенерации, промывается, фильтр вновь зажимается, и рабочий цикл повторяется. Очищенный раствор сульфата натрия после второй стадии фильтрования направляется вместе с основным потоком на упарку. В результате усовершенствования стадии фильтрования увеличивается степень извлечения сульфата натрия до 94,5 %. Одновременно с этим дополнительно извлекается гидроксид хрома, который предполагается использовать в качестве добавки к хромитовой руде в производстве монокромата натрия.

С целью изыскания возможности энергосбережения на стадии сушки проведен анализ различных типов сушильных установок, в результате которого выбрана аэрофонтанная сушилка. Этот аппарат является менее энергоемким, малогабаритным и простым в обслуживании. Расчет сушилки подтвердил возможность замены двух труб-сушилок на одну аэрофонтанную сушилку. Влажные кристаллы сульфата натрия выгружают на ленточный конвейер и направляют в загрузочный бункер. Они подхватываются смесью воздуха с топочными газами, полученными при сжигании природного газа в топке, и затем вносятся в сушильную камеру с закрученным кипящим слоем. Температура газовой смеси составляет от 330 до 380 °С. Закручивание обеспечивается за счет тангенциальной подачи сульфата натрия и специального устройства газораспределительной решетки. Высушивание продукта определяется временем его нахождения в сушильной камере и регулируется путем создания необходимой высоты кипящего слоя.

Выполнены материальные и тепловые расчеты стадий производства, а также расчет оборудования. Установлено, что выпуск сульфата натрия увеличится на 1300 т/год и составит 28500 т/год. Ориентировочные технико-экономические расчеты показали, что чистая прибыль составит около 2900 тыс. руб., условно-годовая экономия – 606 тыс. руб.

Таким образом, предлагаемое решение позволит увеличить степень использования сульфата натрия и гидроксида хрома, а также сэкономить материальные, энергетические и финансовые ресурсы предприятия.

УДК 691.54

Крылов М. В., Герасимова Е. С.  
Уральский федеральный университет,  
es.gerasimova@yandex.ru

## **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПОЛИМЕРМОДИФИЦИРОВАННЫХ ЦЕМЕНТНЫХ СОСТАВОВ**

Работа посвящена вопросу экономии материальных ресурсов при производстве современных строительных материалов отделочного назначения, в частности отделочных составов на основе портландцемента, модифицированного полимерами. Изучалась возможность замены части портландцемента на